

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 14

заседания диссертационного совета Д 219.003.02 по защите докторских и кандидатских диссертаций при Поволжском государственном университете

телекоммуникаций и информатики

от 24 июня 2016 года

СЛУШАЛИ: защиту кандидатской диссертации Филиппова Сергея Борисовича на тему: «Разработка и исследование двухзаходных конических логоспиральных антенн радиотехнических систем космических аппаратов» по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии (технические науки).

ПРИСУТСТВОВАЛИ на заседании:

1. Андреев В.А. (05.12.13)
2. Бурдин В.А. (05.12.13)
3. Тяжев А.И. (05.12.13)
4. Арефьев А.С. (05.12.07)
5. Блатов И.А. (05.12.07)
6. Бурдин А.В. (05.12.13)
7. Васин Н.Н. (05.12.13)
8. Горячкин О.В. (05.12.13)
9. Карташевский В.Г. (05.12.13)
10. Карякин В.Л. (05.12.13)
11. Ключев Д.В. (05.12.07)
12. Кубанов В.П. (05.12.07)
13. Лихтциндер Б.Я. (05.12.13)
14. Маслов О.Н. (05.12.07)
15. Мишин Д.В. (05.12.13)
16. Осипов О.В. (05.12.07)
17. Росляков А.В. (05.12.13)
18. Юдин В.В. (05.12.07)

ПОСТАНОВИЛИ

1. На основании результатов тайного голосования членов совета (за –18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) считать, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук (п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней) и присудить учёную степень кандидата технических наук **Филиппову Сергею Борисовичу**.

2. Принять заключение диссертационного совета в соответствии с п. 32 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д219.003.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ФГБОУ ВО ПГУТИ) Федерального агентства связи по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24 июня 2016 г. № 14

О присуждении Филиппову Сергею Борисовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование двухзаходных конических логоспиральных антенн радиотехнических систем космических аппаратов» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии» принята к защите 20 апреля 2016 г., протокол № 8 диссертационным советом Д 219.003.02 на базе ФГБОУ ВО ПГУТИ Федерального агентства связи, 443010, г. Самара, ул. Льва Толстого, 23, состав которого утвержден Приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки №2397-1904 от 14.12.2007 г. и изменен Приказами Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки №1484-264/190 от 18.07.2008 г., №1925-912 от 08.09.2009 г., №1777-705/1904 от 18.06.2010 г., №677/нк от 14.10.2013 г. и №548/нк от 06.10.2014 г.

Соискатель Филиппов Сергей Борисович 1963 года рождения, в 1988 году окончил Куйбышевский авиационный институт по специальности «Конструирование и производство радиоаппаратуры».

С 2012 года обучался в аспирантуре ФГБОУ ВО ПГУТИ. Работает в АО «Ракетно-космический центр «Прогресс» начальником проектно-экспериментальной группы по разработке антенн, приборов СВЧ и НИО антенно-фидерных устройств космических аппаратов и ракет-носителей.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО ПГУТИ на кафедре «Основы конструирования и технологий радиотехнических систем».

Научный руководитель – Неганов Вячеслав Александрович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой «Основы конструирования и технологий радиотехнических систем» (ОКиТ РТС) ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики».

Официальные оппоненты:

Разиньков Сергей Николаевич – доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, ФГКВУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А. Гагарина», ведущий научный сотрудник, г. Воронеж;

Малахов Василий Алексеевич – доктор технических наук, доцент,

ФГБОУВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», профессор кафедры «Физика и техника оптической связи», г. Нижний Новгород

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Открытое акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П.Королева» (ОАО «РКК «Энергия» им. С.П.Королева), г. Королев Московской области, в своем положительном отзыве, подписанном заместителем начальника отделения, к.т.н. В.В. Козловым и начальником сектора, к.ф.-м.н. А.И. Дробышевым и утвержденном генеральным конструктором ОАО «РКК «Энергия», д.т.н., академиком РАН Е.А. Микриным, указала, что результаты, полученные в диссертационной работе, имеют большое значение применительно к вопросам, связанным с практическим применением двухзаходных конических логоспиральных антенн для излучения и приема радиосигналов, а именно, позволяют быстро и качественно проектировать указанные антенны с требуемыми электрическими характеристиками, существенно снизить материально-временные затраты на опытное производство, экспериментальные исследования, конечную доводку и настройку антенн, разрабатываемых для различных частотных диапазонов радиотехнических систем космических аппаратов (РТС КА).

Результаты диссертационной работы могут использоваться на предприятиях, занимающихся проектированием и изготовлением космических аппаратов различного назначения в части разработки антенных устройств радиотехнических систем (АО «РКЦ «Прогресс», ОАО РКК «Энергия» имени С.П. Королева, ФГУП «ГКНПЦ имени М.В. Хруничева», ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина», АО «ИСС имени М.В. Решетнева» и др.).

Соискатель имеет 14 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 5 работ, опубликованные в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК, один патент Российской Федерации на изобретение, а также 8 публикаций в материалах научно-технических конференций.

Наиболее значительные работы Филиппова С.Б.:

1. Неганов, В.А. Метод согласования комплексной нагрузки последовательным трансформатором / В.А. Неганов, С.Б. Филиппов, Ю.Е. Ширманов // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2012. Т. 15. №2. С. 31-36.
2. Неганов, В.А. Теоретическое и экспериментальное исследование двухзаходной конической равноугольной логоспиральной антенны малого космического аппарата «Аист-2» / В.А. Неганов, Д.П. Табаков, С.Б. Филиппов, А.С. Мальцев // Радиотехника. 2015. №2. С. 5-15.
3. Неганов, В.А. Математические модели и экспериментальное исследование двухзаходной конической логоспиральной антенны с тонкопроволочным

рефлектором конечных размеров для малого космического аппарата «Аист-2» / В.А. Неганов, Д.П. Табаков, С.Б. Филиппов // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2015. Т. 18. №3. С. 35-41.

На диссертацию и автореферат **поступили отзывы** от:

Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, подписанный начальником сектора НИИ Радиоэлектронной техники, к.т.н., доцентом Русовым Ю.С.; Южного Федерального университета, подписанный заведующим кафедрой радиофизики, д.ф.-м.н., профессором Заргано Г.Ф.; Саратовского научно-производственного предприятия «Ника-СВЧ», подписанный директором, д.т.н., профессором Мещановым В.П. и ведущим научным сотрудником, д.т.н. Шиковой Л.В.; Московского некоммерческого партнерства «Экспертно-аналитический центр РАН», подписанный директором, д.т.н. Ерошенковым М.Г.; Казанского научно-исследовательского института Прикладной электродинамики фотоники и живых систем, подписанный ведущим научным сотрудником, к.т.н. Веденькиным Д.А.; Московского филиала АО «РКЦ «Прогресс» - НПП «ОПТЕКС», подписанный старшим научным сотрудником, к.ф.-м.н. Алаторцевым В.Л.; Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный научный метрологический центр» Минобороны России, подписанный ведущим научным сотрудником, д.т.н. Смирновым А.П.; Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е. Алексеева, подписанный заведующим кафедрой общей и ядерной физики, д.т.н., профессором Радионовым А.А.; Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета, подписанный заведующим кафедрой математики и информационных технологий, профессором, д.т.н. Руденком И.П.; Волгоградского государственного университета, подписанный профессором, д.т.н. Яцышеном В.В.; Таганрогского института нанотехнологий, электроники и приборостроения Южного федерального университета, подписанный профессором, д.т.н. Червяковым Г.Г. и заведующим кафедрой радиотехнической электроники, к.т.н., доцентом Малышевым И.В.; АО ФНПЦ «Нижегородский научно-исследовательский институт радиотехники», подписанный ведущим научным сотрудником, д.т.н. Темновым В.М.

В отзывах содержатся следующие **критические замечания**:

1. В автореферате не представлены описание алгоритма и комплекса программ расчета двухзаходной конической логоспиральной антенны.
2. При расчете характеристик двухзаходных конических логоспиральных антенн, не учитывается проводимость материала, из которого изготавливается структура спиралей.
3. В автореферате не отражены преимущества разработанного метода построения математической модели по сравнению с известными методами, не показан комплекс программ расчета электрических характеристик.

4. Не отражен принцип электродинамического подобия, который применяется при разработке конструкций двухзаходных конических логоспиральных антенн;
5. Не приведены другие способы согласования и сравнительный анализ с предложенным методом.
6. Параметры и величины, входящие в формулу (1), описаны не достаточно полно.
7. При расчете характеристик ДКЛСА не учитываются потери, связанные с толщиной ветви спирали.
8. В автореферате не отражены результаты сравнительного анализа и достигнутые преимущества разработанного метода построения математической модели, алгоритма и комплекса программ над существующими решениями.
9. Отсутствуют графики распределения тока на заходах спиральных элементов.
10. Содержание реферата указывает на использование им приближений, как в модели антенны, так и в интегральных преобразованиях, отсюда имеется некоторая неоднозначность в трактовке автором понятия «строгое решение».
11. Отсутствуют количественные требования и ограничения для используемых и защищаемых положений, это затрудняет оценку границ или условий применимости результатов исследований для других размеров или типов антенн.
12. Разработанный метод согласования антенны, несмотря на ее существенную часть и долю внимания во всей работе, в автореферате изложен слишком кратко, что затрудняет оценить его принцип работы и отличия от аналогичных решений.
13. При описании согласующего трансформатора не приведены численные результаты согласования.
14. Судя по конструкции, приведенной на рис.3, согласование должно быть узкополосным, что в автореферате не отмечено.
15. На стр.8 автореферата автор приводит граничные условия устойчивости численного решения СЛАУ (4) $\Delta_j \dots 4a_j$, однако смысл и значения параметров a_j не объясняется.
16. На стр.9 используется приближение однородного поля в зазоре. Насколько оно является справедливым при расчете антенны в рассматриваемых диапазонах СВЧ?
17. В автореферате автор совершенно не упоминает о вкладе рефлектора в общую сложную картину электромагнитного поля при рассмотрении внутренней задачи электродинамики.
18. На стр.10 при обсуждении проектирования ДКЛСА автор предлагает фактически прямой метод расчета диаграммы направленности по заданным параметрам антенны и сравнение с требуемой ДН. А нельзя ли в принципе поставить и решить обратную задачу поиска геометрических размеров по заданной ДН?
19. Система линейных алгебраических уравнений (4) на странице 8 для амплитуды токов решалась численно, но обоснованность устойчивости ее решения не была

упомянута.

20. Из автореферата не ясно, является ли решенная задача моделирования применимой для других типов антенн и возможна ли какая-либо унификация полученных результатов.

21. Не указаны, какие вычислительные ресурсы использованы для предложенных методик.

22. Несмотря на декларируемое утверждение расчета входного сопротивления антенны, в автореферате отсутствует какие-либо численные результаты, нет также и соответствующих графических зависимостей.

23. На рис.4 приведены фотографии макетов антенн, на которых видно, что спирали изготовлены из металлических лент, в то время как алгоритм расчета основан на модели спиралей в виде круглых тонких продольных проводников, что означает пренебрежением поперечными ленточными токами. Возможно, что именно это обстоятельство является причиной расхождения расчетных и опытных данных по ДН, о чем в автореферате не упоминается.

24. В списке используемых источников отсутствуют сноски на важные работы предшественников. Например, на книгу М.И.Конторовича «Электродинамика сетчатых структур» в которой изложен метод усредненных граничных условий, являющийся приближенным. Было бы интересно сравнить результат.

Все отзывы положительные. Во всех отзывах отмечается, что указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы. В целом работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Филиппов С.Б. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и наличием публикаций по соответствующей тематике исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель двухзаходной конической логоспиральной антенны (ДКЛСА) с тонкопроволочным рефлектором конечных размеров, полученная на основе интегральных представлений электромагнитного поля;

предложены алгоритм и комплекс программ расчета электродинамических характеристик двухзаходной конической логоспиральной антенны;

доказана возможность проектирования ДКЛСА с улучшенными характеристиками при использовании предложенной математической модели, по сравнению с известными методами.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что разработанная автором математическая модель повышает точность расчетов электродинамических характеристик ДКЛСА;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы:

математический аппарат вычислительной электродинамики, методы интегральных уравнений, методы физического и численного экспериментов;

изложены результаты математического моделирования ДКЛСА для различных частотных диапазонов РТС КА, обладающих улучшенными характеристиками по сравнению с известными аналогами;

раскрыта возможность минимизации количества антенн для получения необходимого коэффициента заполнения диаграммы направленности в полном телесном угле;

изучены вопросы согласования ДКЛСА непосредственно в ее конструкции;

проведена модернизация метода физической регуляризации применительно к расчету электродинамических характеристик ДКЛСА.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены методика проектирования и алгоритм расчета электродинамических характеристик ДКЛСА для различных частотных диапазонов РТС КА, подтвержденные актами внедрения, согласующее устройство, расположенное непосредственно в конструкции ДКЛСА, позволяющее обеспечить требуемые КСВ и потери в заданной полосе частот;

определены перспективы практического использования теоретических и экспериментальных результатов для реализации планов государственной программы Российской Федерации «Космическая деятельность России на 2013 – 2020 годы» в части создания ретрансляционных антенно-фидерных устройств мобильных башен обслуживания стартового комплекса космодрома «Восточный», в части создания перспективных антенных устройств и модернизации существующих космических аппаратов;

создана система практических рекомендаций по проектированию ДКЛСА для различных частотных диапазонов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ проверка работоспособности спроектированных ДКЛСА осуществлялась в различных РТС КА, разрабатываемых в АО «РКЦ «Прогресс», с использованием сертифицированного оборудования;

теория построена на использовании известных математических методов и ее

применимость доказывается сходимостью численных алгоритмов;

идея базируется на анализе практики использования различных типов антенн в РТС КА;

использованы методологические подходы ученых К.А. Хуссейна, Т. Хертела, Р. Митры, Ф. Смита, О.А. Юрцева, А.Н. Казарина, В.А. Неганова, В.В. Чебышева, Ю.Г. Шатракова и др.;

установлено, что полученные в работе результаты соответствуют представлениям теории электродинамики и не противоречат опубликованным данным других авторов;

использованы современные методики проведения экспериментальных исследований характеристик ДКЛСА на антенном полигоне и в безэховой камере.

Личный вклад соискателя состоит в:

разработке математической модели ДКЛСА с тонкопроволочным рефлектором конечных размеров, проведении численных расчетов, изготовлении опытных образцов, а также в формулировке основных научных результатов теоретических и экспериментальных исследований и подготовке основных публикаций.

На заседании 24 июня 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Филиппову С.Б. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» — 18, «против» — 0, недействительных бюллетеней — 0.

Председатель
диссертационного совета

В.А. Андреев

Ученый секретарь
диссертационного совета

А.И. Тяжев